

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-18735

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月28日

G 01 L 9/12
G 01 D 21/02
G 01 K 7/16

7015-2F
7809-2F
Z 7409-2F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 圧力・温度センサ素子

⑯ 特 願 平1-153314

⑰ 出 願 平1(1989)6月15日

⑱ 発 明 者	黄 地 謙 三	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	長 井 彪	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	三 原 誠	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	植 田 茂 樹	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

圧力・温度センサ素子

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも一方が非導電性である一対の板体からなり、前記一対の板体が一定の空間をあけて互に平行に配置され、且つ、その周辺部を固着され、前記平行に配置された板体の互に向かい合う平面の中央部に設けられた円状の電極と、前記円状の電極の周辺部に設けられた感温抵抗体からなる環状の電極とからなり、少なくとも一方の板体が弾性ダイアフラムとして動作してなる静電容量型圧力・温度センサ素子。

(2) 感温抵抗体が、白金、ニッケルなどの感温抵抗体からなる特許請求の範囲第1項記載の静電容量型圧力・温度センサ素子。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は質量と温度を単一の素子で検出できる圧力・温度センサ素子に関するもので、コンプレ

ッサーなどに利用される。

従来の技術

従来、圧力センサとしては、特公平 1-13524号公報に示されるように、一対の絶縁性基板を、その周辺部で固着し、一定の間隔に保持し、互いに対面する表面に電極膜を形成してコンデンサを構成し、一対の絶縁性基板の一方を弾性ダイアフラムとして利用し、このダイアフラムに圧力が印加されたときの前記ダイアフラムの変形を前記コンデンサの静電容量の変化として検出することにより、圧力センサ素子としていた。

他方、温度センサ素子としては、種々のものが知られているが、代表的温度センサとして、「サーミスタとその応用」(二木久夫著、日刊工業新聞社、昭和44年発行、P.P.12-18)に示されるように、感温材料に電極膜を形成したサーミスタが知られ、感温材料の抵抗値が温度により変化することを利用し、温度センサ素子としていた。

上述のように、従来、圧力と温度とを別個に検出できるセンサ素子は公知であるが、単一の素子

で両者を検出できるものは知られていない。

発明が解決しようとする課題

例えば、コンプレッサーなどの圧力変動も、温度変動も大きな機器で、精確に圧力・温度を検知することは非常に困難であった。しかも、単一素子で、同時に、同じ所の圧力・温度を検知することができなかったで、それぞれ別個のセンサ素子で圧力・温度をそれぞれ検知していたため、検知圧力の温度補償が、あるいは、検知温度の圧力補償が複雑になり、高価格になるという課題があった。

そこで、本発明の第1の目的は、圧力と温度を単一の素子で、同時に検知できる圧力・温度センサ素子を提供することにある。

課題を解決するための手段

本発明の圧力・温度センサ素子は、少なくとも一方が非導電性である一対の板体からなり、前記一対の板体が一定の空間をあけて、互に平行に配置され、且つ、その周辺部を固着され、平行に配置された板体の互いに、向かい合う平面の中央部

接着層を示し、内径 $\phi 24\text{mm}$ 、外径 $\phi 28\text{mm}$ とし、高さは約 $50\mu\text{m}$ とした。4a、4bは、一対の板体1、2の内面に設けられた $\phi 12\text{mm}$ の円状の厚膜金電極を、5a、5bは、円形の電極4a、4bの周辺部に設けられた感温抵抗体としての厚膜白金抵抗体からなる内径 $\phi 18\text{mm}$ 、外径 $\phi 22\text{mm}$ の環状電極を示す。

第2図は、弾性ダイアフラム1の内面から見た平面図を示し、6は円状電極4aの取り出しリード部、7a、7bは環状電極5aの取り出しリード部を示す。尚、7a、7b間の抵抗値は、常温 25°C で 100Ω であった。弾性ダイアフラム1に圧力を印加した所、4a、4bの静電容量 C_w 、5a、5b間の静電容量 C_v およびそれらの比 $R (=C_w/C_v)$ は、第3図に示すように変化した。すなわち、電極4a、4b間の静電容量 C_w もしくは静電容量の比 R を、圧力検知として用いることが出来る。第4図に環状電極5aの温度による抵抗変化を示す。従って、取り出しリード部7a、7b間の抵抗 R を検知することにより温度を検

知することが出来る。に円状の電極が形成され、且つ、前記円状の電極の周辺部に、感温抵抗体からなる環状の電極が形成された構成となる。前記一対の板体の内、少なくとも一方が、弾性ダイアフラムとして動作し、円状の電極間の静電容量か、もしくは、円状電極間の静電容量と、環状電極間の静電容量との比が、圧力によるダイアフラムの変形を検知する圧力センサ素子として動作し、且つ、環状電極を構成する感温抵抗体の抵抗値の変化を検知することにより温度センサとして動作する。従って単一の素子で、同時に圧力・温度を検知することができる。

実施例

以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明する。第1図は本発明に基づく圧力・温度センサ素子の断面図を示す。1は弾性ダイアフラムとして動作する絶縁性平板としての板厚 0.63mm のアルミナ平板（以下板体ともいう）、2は基板としての絶縁性平板としての板厚 0.63mm のアルミナ平板（以下板体ともいう）を示す。3は、前記一対の平板1、2を周辺部で固着するためのガラス

知することが出来る。

第5図に、圧力および温度の代表的な検知回路図を示す。9は圧力・温度センサ素子を示し、 C_w は4a、4b間および環状電極5a、5b間の静電容量を示す。 S_{w1} 、 S_{w2} 、 S_{w3} 、 S_{w4} はアナログスイッチをそれぞれ示す。10はオペアンプからなるC-F変換回路を示し、12はその出力端を示し、静電容量の変化が、発振周波数 f_{out} の変化として出力される。11はオペアンプからなるI-V変換回路を示し、取り出しリード部7a、7b間の抵抗値の変化による電流変化を、電圧変化 V_{out} として、出力端13に出力される。尚、 V_b は回路のバイアス電圧を示す。すなわち、静電容量 C_w を検知するときは、アナログスイッチ S_{w1} のみが閉じ、静電容量 C_v を検知するときは、アナログスイッチ S_{w2} のみが閉じる。また取り出しリード部7a、7b間の抵抗値 R を検知するときは、アナログスイッチ S_{w3} および S_{w4} だけが閉じる。このように $S_{w1} \sim S_{w4}$ を順次開閉することによりそれぞれの値を知ることが出来る。

以上説明したように本発明の圧力・温度センサ素子によれば、弾性ダイアフラムに印加される圧力および温度を同時に単一素子で検知することが出来る。

尚、本発明の実施例において、非導電性板体として、アルミナ平板を用いたが、弾性特性の優れたジルコニアなどの磁気平板、あるいは、石英ガラス、硼珪酸ガラスなどのガラス平板を用いても良い。また、一対の板体として、非導電性板体と導電性板体との一対であってもよい。この場合、導電性板体上には電極を形成する必要がなく、板体自身を電極と動作させることが出来る。導電性板体としては弾性特性の優れたステンレス、コパール、426合金などが適している。また、前記実施例において、接着層をガラス接着層としたが、使用温度範囲内において強固に接着するものであれば良く、フェノール系、尿素系あるいはエポキシ系などの樹脂系接着層であっても良い。

発明の効果

以上説明したように本発明の圧力・温度センサ

素子によれば、圧力と温度を同一素子で、同時に検知することができるため、圧力の温度補償が不要となり、低価格なセンサ素子を提供することが出来る。また同一素子で、同時に検知することが出来るため、同一場所での検知であり、精確な検知が出来る。

4. 図面の簡単な説明

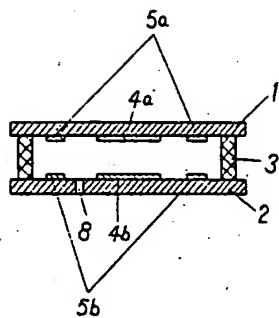
第1図は本発明の一実施例による圧力・温度センサ素子の断面図、第2図は同弾性ダイアフラムの平面図、第3図、第4図は本発明の素子の特性図、第5図は本発明の素子の検知回路図である。

1……弾性ダイアフラム(板体)、2……基板(板体)、3……接着層、4a、4b……円状電極、5a、5b……環状電極。

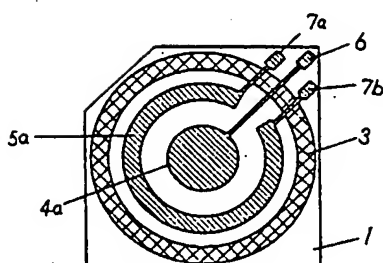
代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

- 1 --- 弾性ダイアフラム
2 --- 基 板
3 --- 接 着 層
4a, 4b --- 円 状 電 極
5a, 5b --- 環 状 電 極

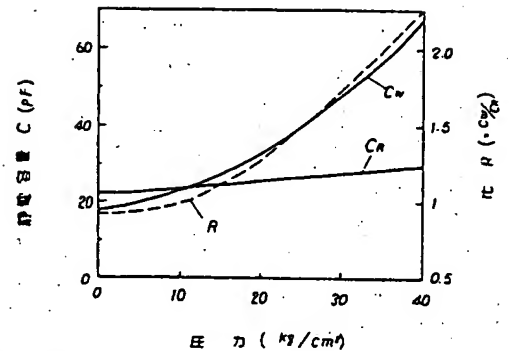
第 1 図



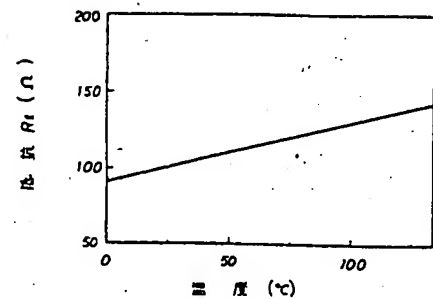
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 图

